

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-322248

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 N 7/24
5/92

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/ 13
5/ 92

A
H

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平6-116876

(22) 出願日

平成6年(1994)5月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 篠田 真由美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

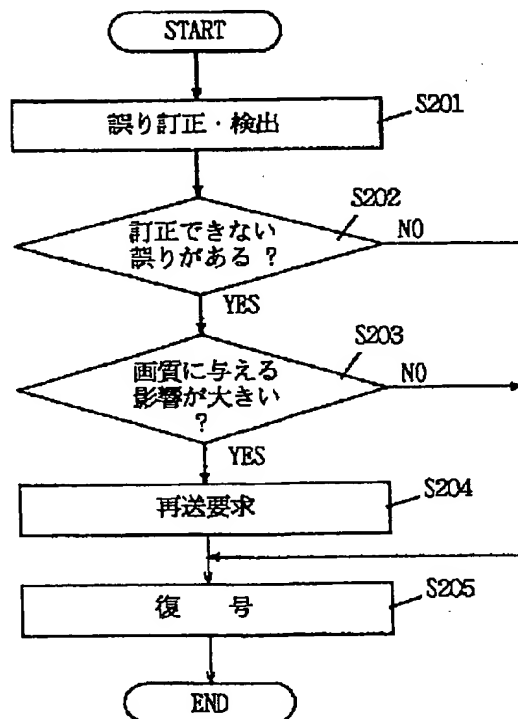
(74) 代理人 弁理士 小笠原 史朗

(54) 【発明の名称】 動画データの伝送方法および伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 動画データの伝送中に誤りが生じた際に画質の劣化を最小限に抑えながら伝送効率を極度に悪化させずに誤りデータの再送を行なう、画像データの伝送方法およびその装置を提供することである。

【構成】 送信側では、入力された画像信号を符号化し、誤り訂正または検出符号化して受信側に送信する。また、受信側から再送要求があったデータを再送する。一方、受信側では、受信した伝送ビット列の誤りを訂正または検出し、訂正できない誤りがあるかどうかを判定する。訂正できない誤りがあれば、その誤りがもたらす画質への影響が所定の基準より大きい小さいかを判定し、大きいと判断したときは送信側に再送要求を行い、小さいと判断したときは再送要求を行わない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側から受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための方法であって、前記送信側は、動画像信号を圧縮符号化して画像符号化ビット列を生成し、その後、当該画像符号化ビット列を誤り訂正または誤り検出符号化して前記受信側に伝送し、

前記受信側は、受信した伝送ビット列の誤りを訂正または検出し、検出された誤りの画質に与える影響が予め定められた所定の基準より大きいかなかを判断し、大きい場合のみ前記送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、

前記送信側は、前記受信側から再送要求があった場合、再送要求されたデータを前記受信側に再送し、前記受信側は、再送されたデータを含む画像符号化ビット列から画像を復号することを特徴とする、動画像データの伝送方法。

【請求項2】 前記受信側は、前記検出された誤りの属する画像フレームが他の画像フレームを復号する際に参照されるときは前記送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、他の画像フレームを復号する際に参照されないときは前記送信側に対して再送要求を行わないことを特徴とする、請求項1に記載の動画像データの伝送方法。

【請求項3】 前記送信側は、前記動画像信号をMP E Gで圧縮符号化して前記画像符号化ビット列を生成し、前記受信側は、前記検出された誤りがMP E GにおけるIピクチャ、Pピクチャ内であるときは前記送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、Bピクチャ内であるときは前記送信側に対して再送要求を行わないことを特徴とする、請求項2に記載の動画像データの伝送方法。

【請求項4】 前記受信側は、前記誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分には、時間的に1つ前の画像フレームの同一位置の画像を表示することを特徴とする、請求項2または3に記載の動画像データの伝送方法。

【請求項5】 前記受信側は、前記誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分を含む画像フレーム全体を破棄して、時間的に1つ前の画像フレームを表示することを特徴とする、請求項2または3に記載の動画像データの伝送方法。

【請求項6】 前記送信側は、あるビットに生じた誤りによって前記受信側が以降の他のビットを誤って復号し得るような符号化法を用いて前記動画像信号を圧縮符号化して画像符号化ビット列を生成し、前記受信側は、前記誤りの検出されたビットから次の同期コードが出現するまでのビット数が予め定められた所定のしきい値よりも大きいときのみ前記送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、前記誤り部分のデ

ータを再送要求しなかったため正しく復号できない画像部分には参照フレームの同一位置の画像を表示することとを特徴とする、請求項1に記載の動画像データの伝送方法。

【請求項7】 送信側から受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するためのシステムであって、前記送信側は、動画像信号をMP E Gで圧縮符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、前記画像符号化ビット列をデータブロックに分割し、前記受信側から再送要求されたデータブロックの再送処理を実行する再送手段と、前記データブロックを誤り訂正または誤り検出符号化し、伝送ビット列を生成する誤り訂正符号化手段と、前記伝送ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備え、

前記受信側は、前記伝送ビット列を受信する受信手段と、受信した前記伝送ビット列の誤りを前記データブロック毎に訂正または検出する誤り検出手段と、前記誤りの検出されたビットが属するピクチャの種類を判定するピクチャ判定手段と、前記判定されたピクチャがMP E GにおけるIピクチャまたはPピクチャならば、前記送信側に対して再送要求を行う再送要求手段と、前記再送要求を行ってから、前記誤りデータブロックが再送されてくるまでの間、以降の受信データブロックをバッファリングする再送用バッファリング手段と、再送されたデータブロックを含む画像符号化ビット列から画像を復号する画像復号手段とを備える、動画像データの伝送システム。

【請求項8】 送信側から受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するためのシステムであって、前記送信側は、あるビットに生じた誤りによって前記受信側が以降の他のビットを誤って復号し得るような符号化法を用いて前記動画像信号を圧縮符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、前記画像符号化ビット列をデータブロックに分割し、前記受信側から再送要求されたデータブロックの再送処理を実行する再送手段と、前記データブロックを誤り訂正または誤り検出符号化し、伝送ビット列を生成する誤り訂正符号化手段と、前記伝送ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備え、前記受信側は、前記伝送ビット列を受信する受信手段と、受信した前記伝送ビット列の誤りを前記データブロック毎に訂正または検出する誤り検出手段と、前記誤りの検出されたビットから次の同期コードが出現

するまでのビット数を計数するビット計数手段と、
前記計数されたビット数が予め定められた所定のしきい値よりも大きければ、前記送信側に対して再送要求を行う再送要求手段と、

前記再送要求を行ってから、前記誤りデータブロックが再送されてくるまでの間、以降の受信データブロックをバッファリングする再送用バッファリング手段と、
再送されたデータブロックを含む画像符号化ビット列から画像を復号し、かつ前記誤り部分のデータブロックを再送要求しなかったため正しく復号できない画像部分には参照フレームの同一位置の画像を表示する画像復号手段とを備える、動画像データの伝送システム。

【請求項 9】 受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、
動画像信号をMP E Gで符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、
前記生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に格納されたデータから伝送速度に応じてMP E GにおけるBピクチャを間引いて読み出すレート制御手段と、
前記レート制御手段が読み出した画像符号化ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備える、動画像データの伝送装置。

【請求項 10】 受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、
動画像信号をMP E Gで符号化し、その際Iピクチャとして符号化した画像フレームを時間的に直前のIピクチャまたはPピクチャを参照するPピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、
前記生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、
前記受信側からランダムアクセス要求があった場合、前記記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから順番に各画像フレームの画像符号化ビット列を読み出し、その際、途中に位置するIピクチャは同フレームのPピクチャとして符号化した方を読み出す検索手段と、
前記検索手段が読み出した画像符号化ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備える、動画像データの伝送装置。

【請求項 11】 受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、
動画像信号をMP E Gで符号化し、その際最初の画像フレームおよびシーンチェンジ直後の画像フレームを除いてPピクチャまたはBピクチャで符号化し、適宜の箇所のPピクチャとして符号化した画像フレームをIピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画

像符号化手段と、

前記生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、

前記受信側からランダムアクセス要求があった場合、前記記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから順番に各画像フレームの画像符号化ビット列を読み出す検索手段と、

前記検索手段が読み出した画像符号化ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備える、画像データの伝送装置。

【請求項 12】 受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、
動画像信号をMP E Gで符号化し、その際Iピクチャとして符号化した画像フレームを時間的に直前のIピクチャとして符号化した画像フレームを参照するPピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、
前記生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、

前記受信側から高速再生要求された場合、前記記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャを読み出し、それ以後、Iピクチャとして符号化した画像フレームのみを検索し、その検索された画像フレームについては、当該画像フレームの直前のIピクチャを参照するPピクチャとして符号化した方を読み出す検索手段と、
前記検索手段が読み出した画像符号化ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備える、画像データの伝送装置。

【請求項 13】 受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、
動画像信号をMP E Gで符号化し、その際Iピクチャとして符号化した画像フレームを時間的に直後のIピクチャとして符号化した画像フレームを参照するPピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、

前記生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、

前記受信側から逆順再生要求があった場合、前記記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャを読み出し、それ以後、MP E GにおけるGOP単位で逆順に読み出し、その際、Iピクチャとして符号化した画像フレームについては、当該画像フレームの直後のIピクチャを参照するPピクチャとして符号化した方を読み出す検索手段と、

前記検索手段が読み出した画像符号化ビット列を前記受信側に送信する送信手段とを備える、画像データの伝送

装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像データの伝送方法および伝送装置に関し、より特定的には、伝送したデータに誤りが生じた際に再送を行なうような画像データの伝送方法および伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高度に圧縮された画像データにおいては、伝送誤りが生じた際に画質への影響が広範囲に波及する。たとえば、画像データを圧縮する際にはよくハフマン符号化等の可変長符号化が用いられるが、ハフマン符号化されたデータは各符号の長さが一定でないため、途中の1ビットが誤っただけでも以降の各符号の区切りを見失ってしまい、次の同期コード（ユニークワード）が出現するまでデータを正しく復号できなくなってしまう。また、動画像データの圧縮においては、フレーム間の相関を利用してフレーム間の差分を符号化することが多いが、この場合、あるフレームに生じた画質の劣化はこのフレームを参照する他のフレームにも波及していく。

【0003】そのため、多くの場合、送信データに誤り訂正符号が付加されるが、この誤り訂正符号でも訂正できないような誤りが生じた場合は、それがただ1ビットの誤りであっても上記の原因でその誤りの影響は空間的、時間的に波及し、復号画像は非常に見苦しいものになってしまう。

【0004】そこで、誤り訂正できなかったデータブロックを再送することにより、確実に画像データを伝送する方法が、英BT Laboratoriesのデジタルコードレステレビ電話に採用されている。この画像データの伝送方法を以下に詳しく説明する。

【0005】送信側は、画像信号を圧縮符号化し、誤り訂正符号化して送信し、再送要求があったデータを再送する機能を有する。一方、受信側は、図18のフローチャートに示すように、受信した伝送ビット列の誤りを訂正または検出し（ステップS101）、訂正できない誤りがあるかどうかを判定し（ステップS102）、訂正できない誤りがあれば、送信側に再送要求を行い（ステップS103）、再送されたデータを含めて画像符号化ビット列を復号する（ステップS104）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来の画像データ伝送技術によれば、誤り訂正できなかったデータブロックの全てについて再送要求を行っているため、たとえ誤ったデータがもたらす画質への影響が微少であっても、その誤りが正しく受信されるまでデータブロックが再送される。その結果、画像データの伝送効率が低下するという問題点があった。特に、画像データの圧縮符号化法の1つであるMPEG (Motion Pic

ture Experts Group) では、ランダムアクセスや高速再生を可能とするために随所にIピクチャが出現するが、このIピクチャのビット数は非常に多いため、誤り訂正できなかったデータが発生する毎に再送しては、伝送効率が著しく悪くなる。なお、MPEGは、ISO (国際標準化機構) とIEC (国際電気標準会議: International Electrical Commission) とが共同して定めた圧縮・伸張方式であり、正式名称は、ISO/IEC CD 1172 "Paris Format" と称す。

【0007】ところで、従来の画像データ伝送システムでは、送信側は、圧縮符号化された画像データを、バッファリングのために光ディスク等の記憶装置内に一旦格納し、この記憶装置から画像データを適宜読み出して送信側に伝送する場合が多い。しかしながら、何らかの原因で伝送レートが悪化し、符号化された時点で想定された伝送レート以下で画像データを伝送する必要が生じた場合、記憶装置に格納された全ての画像データをそのまま送ると、受信側の表示時間までに全データを送れなくなってしまう。そのため、従来の画像データ伝送システムでは、送信側は、図19に示すように再符号化/復号化機能を有するように構成されている。すなわち、画像符号化装置121で符号化されて記憶装置122に記憶された画像符号化ビット列は、一旦画像復号装置123で復号される。その後、伝送レートに応じた圧縮率で画像符号化装置124により復号データが符号化し直され、送信装置125で受信側に送信される。このように、従来の画像データ伝送システムでは、送信側の構成が複雑になるという問題点があった。

【0008】それゆえに、本発明の目的は、伝送効率を悪化させることなく、画質の劣化を最小限に抑えるような、動画像データの伝送方法および装置を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、既にMPEGで符号化されている画像データを、再度復号化して符号化することなく、符号化の時点で想定された伝送レート以下で伝送できる動画像データの伝送装置を提供することである。本発明のさらに他の目的は、MPEGで符号化された動画像データの随所に現われるIピクチャのビット数を削減して伝送し得る動画像データの伝送装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、送信側から受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための方法であって、送信側は、動画像信号を圧縮符号化して画像符号化ビット列を生成し、その後、当該画像符号化ビット列を誤り訂正または誤り検出符号化して受信側に伝送し、受信側は、受信した伝送ビット列の誤りを訂正または検出し、検出された誤りの画質に与える影響が予め定められた所定の基準より大きい

か否かを判断し、大きい場合のみ送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、送信側は、受信側から再送要求があった場合、再送要求されたデータを受信側に再送し、受信側は、再送されたデータを含む画像符号化ビット列から画像を復号することを特徴とする。

【0010】請求項2に係る発明は、請求項1の発明において、受信側は、検出された誤りの属する画像フレームが他の画像フレームを復号する際に参照されるときは送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、他の画像フレームを復号する際に参照されないときは送信側に対して再送要求を行わないことを特徴とする。

【0011】請求項3に係る発明は、請求項2の発明において、送信側は、動画像信号をMP E Gで圧縮符号化して画像符号化ビット列を生成し、受信側は、検出された誤りがMP E GにおけるIピクチャ、Pピクチャ内であるときは送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、Bピクチャ内であるときは送信側に対して再送要求を行わないことを特徴とする。

【0012】請求項4に係る発明は、請求項2または3の発明において、受信側は、誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分には、時間的に1つ前の画像フレームの同一位置の画像を表示することを特徴とする。

【0013】請求項5に係る発明は、請求項2または3の発明において、受信側は、誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分を含む画像フレーム全体を破棄して、時間的に1つ前の画像フレームを表示することを特徴とする。

【0014】請求項6に係る発明は、請求項1の発明において、送信側は、あるビットに生じた誤りによって受信側が以降の他のビットを誤って復号し得るような符号化法を用いて動画像信号を圧縮符号化して画像符号化ビット列を生成し、受信側は、誤りの検出されたビットから次の同期コードが出現するまでのビット数が予め定められた所定のしきい値よりも大きいときのみ送信側に対して誤り部分のデータの再送要求を行い、誤り部分のデータを再送要求しなかったため正しく復号できない画像部分には参照フレームの同一位置の画像を表示することを特徴とする。

【0015】請求項7に係る発明は、送信側から受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するためのシステムであって、送信側は、動画像信号をMP E Gで圧縮符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、画像符号化ビット列をデータブロックに分割し、受信側から再送要求されたデータブロックの再送処理を実行する再送手段と、データブロックを誤り訂正または誤り検出符号化し、伝送ビット列を生成する誤り訂正符号化手段と、伝送ビット列を受信側に送信する送信手段とを備え、受信側は、伝送ビット列を受信する受信手段と、受信した伝送ビット列の誤りをデータブロッ

ク毎に訂正または検出する誤り検出手段と、誤りの検出されたビットが属するピクチャの種類を判定するピクチャ判定手段と、判定されたピクチャがMP E GにおけるIピクチャまたはPピクチャならば、送信側に対して再送要求を行う再送要求手段と、再送要求を行ってから、誤りデータブロックが再送されてくるまでの間、以降の受信データブロックをバッファリングする再送用バッファリング手段と、再送されたデータブロックを含む画像符号化ビット列から画像を復号する画像復号手段とを備えている。

【0016】請求項8に係る発明は、送信側から受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するためのシステムであって、送信側は、あるビットに生じた誤りによって受信側が以降の他のビットを誤って復号し得るような符号化法を用いて動画像信号を圧縮符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、画像符号化ビット列をデータブロックに分割し、受信側から再送要求されたデータブロックの再送処理を実行する再送手段と、データブロックを誤り訂正または誤り検出符号化し、伝送ビット列を生成する誤り訂正符号化手段と、伝送ビット列を受信側に送信する送信手段とを備え、受信側は、伝送ビット列を受信する受信手段と、受信した伝送ビット列の誤りをデータブロック毎に訂正または検出する誤り検出手段と、誤りの検出されたビットから次の同期コードが出現するまでのビット数を計数するビット計数手段と、計数されたビット数が予め定められた所定のしきい値よりも大きければ、送信側に対して再送要求を行う再送要求手段と、再送要求を行ってから、誤りデータブロックが再送されてくるまでの間、以降の受信データブロックをバッファリングする再送用バッファリング手段と、再送されたデータブロックを含む画像符号化ビット列から画像を復号し、かつ誤り部分のデータブロックを再送要求しなかったため正しく復号できない画像部分には参照フレームの同一位置の画像を表示する画像復号手段とを備えている。

【0017】請求項9に係る発明は、受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、動画像信号をMP E Gで符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、記憶手段に格納されたデータから伝送速度に応じてMP E GにおけるBピクチャを間引いて読み出すレート制御手段と、レート制御手段が読み出した画像符号化ビット列を受信側に送信する送信手段とを備えている。

【0018】請求項10に係る発明は、受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、動画像信号をMP E Gで符号化し、その際Iピクチャとして符号化した画像フレームを時間的に直前のIピクチャまたはPピクチャを参照するPピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号

化手段と、生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、受信側からランダムアクセス要求があった場合、記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから順番に各画像フレームの画像符号化ビット列を読み出し、その際、途中で位置するIピクチャは同フレームのPピクチャとして符号化した方を読み出す検索手段と、検索手段が読み出した画像符号化ビット列を受信側に送信する送信手段とを備えている。

【0019】請求項1に係る発明は、受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、動画像信号をMP E Gで符号化し、その際最初の画像フレームおよびシーンチェンジ直後の画像フレームを除いてPピクチャまたはBピクチャで符号化し、適宜の箇所のPピクチャとして符号化した画像フレームをIピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、受信側からランダムアクセス要求があった場合、記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから順番に各画像フレームの画像符号化ビット列を読み出す検索手段と、検索手段が読み出した画像符号化ビット列を受信側に送信する送信手段とを備えている。

【0020】請求項12に係る発明は、受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、動画像信号をMP E Gで符号化し、その際Iピクチャとして符号化した画像フレームを時間的に直前のIピクチャとして符号化した画像フレームを参照するPピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、受信側から高速再生要求された場合、記憶手段に格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャを読み出し、それ以後、Iピクチャとして符号化した画像フレームのみを検索し、当該検索された画像フレームについては、当該画像フレームの直前のIピクチャを参照するPピクチャとして符号化した方を読み出す検索手段と、検索手段が読み出した画像符号化ビット列を受信側に送信する送信手段とを備えている。

【0021】請求項13に係る発明は、受信側に向けて圧縮符号化された動画像データを伝送するための装置であって、動画像信号をMP E Gで符号化し、その際Iピクチャとして符号化した画像フレームを時間的に直後のIピクチャとして符号化した画像フレームを参照するPピクチャとしても符号化し、画像符号化ビット列を生成する画像符号化手段と、生成された画像符号化ビット列を記憶する記憶手段と、受信側から逆順再生要求があった場合、記憶手段に格納されたデータからアクセスポイ

ントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャを読み出し、それ以後、MP E GにおけるGOP単位で逆順に読み出し、その際、Iピクチャとして符号化した画像フレームについては、当該画像フレームの直後のIピクチャを参照するPピクチャとして符号化した方を読み出す検索手段と、検索手段が読み出した画像符号化ビット列を受信側に送信する送信手段とを備えている。

【0022】

【作用】請求項1に係る発明においては、検出された誤りが画質に影響する範囲が大きいときのみ誤りデータブロックの再送を行い、大きくないときは再送を行わない。そのため、伝送効率を悪化させることなく、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0023】請求項2に係る発明においては、検出された誤りが他のフレームを復号する際に参照されるフレーム内であるときのみ誤りデータブロックの再送を行い、他のフレームを復号する際に参照されないフレーム内であるときは再送を行わない。すなわち、誤りによる画質への影響がそのフレーム内にとどまり時間的に波及しないときは、その誤り部分の画像データを再送しないため、伝送効率を悪化させることがない。逆に、誤りによる画質への影響が他のフレームに伝搬し時間的に波及するときは、その誤り部分の画像データを再送するため、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0024】請求項3および7に係る発明においては、検出された誤りがMP E GにおけるIピクチャ、Pピクチャ内に存在するときは誤り部分のデータブロックの再送を行い、Bピクチャ内に存在するときは再送を行わない。すなわち、MP E GにおけるBピクチャは、他のフレームを復号する際に参照されないため、Bピクチャ内に生じた誤り、つまり時間的に波及しない誤りは再送しないようにして、伝送効率を悪化させないようにしている。一方、Iピクチャ、Pピクチャは、他のフレームを復号する際に参照されるため、ここに生じた誤り、つまり時間的に波及する誤りは再送するようにして、画質の劣化を最小限に抑えるようにしている。

【0025】請求項4に係る発明においては、誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分には、時間的に1つ前の画像フレームの同一位置の画像を表示することにより、フレーム間の画像の相関性を利用して画像が見苦しくなるのをできるだけ防止するようにしている。

【0026】請求項5に係る発明においては、誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分を含む画像フレーム全体を破棄して、時間的に1つ前の画像フレームを表示することにより、フレーム間の画像の相関性を利用して画像が見苦しくなるのをできるだけ防止するようにしている。

【0027】請求項6および8に係る発明においては、

例えばハフマン符号化のように、あるビットに生じた誤りによって以降の他のビットを誤って復号し得るような符号化法を用いて動画像信号を圧縮符号化する場合において、誤りが検出されたビットから次の同期コードまでのビット数が多いときのみ誤りデータブロックの再送を行い、ビット数が少ないときは再送を行わない。すなわち、誤りによって復号できなくなる次の同期コードまでの間の情報量が小さければ、参照フレームとの差分が小さく、正しく復号できない部分に参照フレームを表示させても激しい画質劣化は検知されないと判断し、この誤りは再送しない。そのため、伝送効率を悪化させることがない。一方、誤りから次の同期コードまでの情報量が大きければ、参照フレームとの差分が大きいかまたはイントラであり、この情報が欠けることによる画質劣化は激しいと判断し、この誤りを再送する。そのため、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0028】請求項9に係る発明においては、MPEGで符号化されたデータを、伝送レートに応じてBピクチャを間引いて伝送するようにしている。すなわち、Bピクチャは、他のフレームを復号する際には参照されないため、これを間引いても他の画像フレームに与える影響がない。このように、Bピクチャを間引いて伝送することにより、従来のように再復号化および符号化を行うことなく、符号化の時点で想定された伝送レート以下でもデータを伝送することができる。

【0029】請求項10に係る発明においては、MPEGで符号化する場合において、Iピクチャとして符号化した画像フレームを、時間的に直前のPピクチャを参照するPピクチャとしても符号化して格納しておき、受信側からランダムアクセス要求があった場合には、格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから順番に各画像フレームのデータを読み出し、その際、途中に位置するIピクチャは、同フレームのPピクチャとして符号化した方を読み出して送信するようにしている。このように、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームを、Pピクチャで伝送するようにしているので、大幅に伝送ビット数を削減でき、伝送効率を上げることができる。

【0030】請求項11に係る発明においては、MPEGで符号化する場合において、最初の画像フレームおよびシーンチェンジ直後の画像フレームを除いて全ての画像フレームをPピクチャまたはBピクチャで符号化し、適宜の箇所のPピクチャとして符号化した画像フレームをIピクチャとしても符号化して格納しておき、受信側からランダムアクセス要求があった場合には、格納されたデータからアクセスポイントを検索して、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから読み出しを開始し、それ以後は、順次的にPピクチャまたはBピクチャを読み出して送信するようにしている。

このように、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームをPピクチャで伝送するので、大幅に伝送ビット数を削減でき、伝送効率を上げることができる。また、上記請求項10の発明では、同一フレームをIピクチャとして符号化した画像とPピクチャとして符号化した画像との誤差が、これが出現する度に蓄積されていくが、請求項11の発明では、最初のフレームに関する誤差が残るだけで、以降の誤差は蓄積されない。したがって、誤差の少ないデータ伝送を行うことができる。

【0031】請求項12に係る発明においては、MPEGで符号化する場合において、Iピクチャとして符号化した画像フレームを、時間的に直前のIピクチャを参照するPピクチャとしても符号化して格納しておき、受信側から高速再生要求があった場合には、格納されたデータからアクセスポイントを検索し、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャから読み出しを開始し、それ以後は、Iピクチャとして符号化した画像フレームのみを検索し、その検索された画像フレームについては、直前のIピクチャを参照するPピクチャとして符号化した方を読み出して送信するようにしている。このように、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームをPピクチャで伝送するので、大幅に伝送ビット数を削減でき、より一層高速な再生が行える。

【0032】請求項13に係る発明においては、MPEGで符号化する場合において、Iピクチャとして符号化した画像フレームを、時間的に直後のIピクチャを参照するPピクチャとしても符号化して格納しておき、受信側から逆順再生要求があった場合には、格納されたデータからアクセスポイントを検索して、当該アクセスポイント以降時間的に最初に位置するIピクチャを読み出し、それ以後は、GOP単位で逆順に各画像フレームのデータの読み出しを行い、その際、Iピクチャとして符号化した画像フレームについては、直後のIピクチャを参照するPピクチャとして符号化した方を読み出して送信するようにしている。このように、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームをPピクチャで伝送するので、大幅に伝送ビット数を削減でき、伝送効率を上げることができる。

【0033】

【実施例】

(1) 第1の実施例

まず、本発明の第1の実施例に係る画像データ伝送システムについて説明する。本実施例において、送信側は、入力された画像信号をCCITT勧告のH.261やMPEG等の方法で圧縮符号化した後、BCH符号等の誤り訂正符号化し、画像符号化ビット列の形態で送信側に送信する。なお、送信側は、受信側から再送要求があったデータを再送する機能を有する。

【0034】一方、受信側は、図1のフローチャートに示すような動作を行う。すなわち、受信した画像符号化

ビット列の誤りを訂正または検出し（ステップS201）、訂正できない誤りがあるかどうかを判定する（ステップS202）。訂正できない誤りがなければ、受信した画像符号化ビット列をそのまま復号する（ステップS205）が、訂正できない誤りがあれば、その誤りが画質に与える影響が予め定められたある基準より大きい小さいかを判定する（ステップS203）。当該影響が、上記基準よりも小さい場合は、受信した画像符号化ビット列をそのまま復号する（ステップS205）。一方、当該影響が上記基準よりも大きい場合は、送信側に再送要求を行い（ステップS204）、再送された画像符号化ビット列を復号する（ステップS205）。

【0035】（2）第2の実施例

本発明の第2の実施例では、図3のフローチャートに示すように、図1のステップS203における画質への影響の大小判定を、その誤りが生じたフレームが他のフレームを復号するときに参照されるかどうかに基づいて決定するようにしている（ステップS203a）。すなわち、他のフレームから参照されるフレームに生じた誤りは、画質に与える影響が大きいと判定するようにしている。他のフレームから参照されるフレームとは、たとえばMPEGにおけるIピクチャ、Pピクチャである。

【0036】他のフレームに参照されるフレームの画質劣化は、他のフレームにも波及する。この様子を図2に示す。図2（a）のシーケンスに対して誤りが発生し復号できない部分ができると、図2（b）に示すようにその誤りの影響は現フレームだけではなく、次のフレームにまで波及する。このようなときは、誤りデータの再送要求を行い、正しく受信できるまで再送し、誤りを残さない。現フレームが他のフレームから参照されないフレーム（たとえばMPEGにおけるBピクチャ）であれば、現フレームの画質劣化は他のフレームには波及せず、図2（c）に示すように、その画質劣化が検知されるのは次のフレームが表示されるまでの短時間であるから、再送要求は行なわない。

【0037】図4は、本発明の第2の実施例に係る画像データ伝送システムの構成を示すブロック図である。図4において、送信側は、画像符号化装置201と、再送装置202と、誤り訂正符号化装置203と、送信装置204と、再送要求受信装置205とを含む。一方、受信側は、受信装置206と、誤り検出装置207と、ピクチャ判定装置208と、再送要求送信装置209と、再送用バッファリング装置210と、画像復号装置211とを含む。

【0038】以下には、図4に示す画像データ伝送システムの動作を説明する。まず、送信側において、画像符号化装置201は、入力された画像信号をCCTV勧告のH.261やMPEG等の方法で圧縮符号化し、画像符号化ビット列を生成する。次に、再送装置202は、このビット列を何ビットかずつのデータブロックに

分割し、ブロック番号等を付したものを出力する。なお、再送装置202は、出力したデータブロックを再送要求時に備えて、ある程度の時間記憶しておく。次に、誤り訂正符号化装置203は、再送装置202からの各データブロックを誤り訂正符号化し、伝送ビット列を生成する。次に、送信装置204は、誤り訂正符号化装置203から出力される伝送ビット列を受信側に送信する。

【0039】一方、受信側において、受信装置206は、送信側から送信されてくる伝送ビット列を受信する。次に、誤り検出装置207は、受信装置206の受信信号を、データブロック毎に誤り訂正、検出する。誤りが検出されなかった、あるいは誤りが訂正できたデータブロックは、再送用バッファリング装置210をそのまま通過して画像復号装置211で復号される。訂正できない誤りが検出された場合、ピクチャ判定装置208は、画像復号装置211において現在復号中のピクチャの種類（Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャのいずれか）を判定する。それがIピクチャまたはPピクチャならば、再送要求送信装置209は、送信側に対し誤りデータブロックの再送要求を送信する。なお、圧縮符号化された動画像データは、フレーム順次に送られ、各フレームのピクチャの種類を表すデータは、各フレームのヘッダ情報中に含まれている。そして、このヘッダ情報は、実際の画像データに先駆けて最初に送られ、画像復号装置211で復号される。従って、画像復号装置211は、現在復号中つまり現在受信中のピクチャの種類を認識している。ピクチャ判定装置208は、画像復号装置211のこの認識結果に基づいて、ピクチャの種類を判定する。

【0040】送信側の再送要求受信装置205が受信側からの上記再送要求を受信すると、再送装置202は、再送要求があったデータブロックの再送を行なう。また、受信側の再送用バッファリング装置210は、再送要求中のデータブロックが何もないときは受け取ったデータブロックをそのまま画像復号装置211に出力するが、再送要求中のデータブロックが存在するときはそのデータブロックが再送されてくるまで以降のデータブロックをバッファリングしておき、再送された時点でデータブロックの順番を正しく並べ替え、画像復号装置211に出力する。画像復号装置211は、再生用バッファリング装置210から供給されるデータを復号し、画像を生成する。

【0041】なお、再送要求されなかったため正しく復号できない部分には、時間的に一つ前の画像フレームの同一位置の画像を表示させてもよいし、正しく復号できない部分を含む画像フレーム全体を破棄して、時間的に一つ前の画像フレームを繰り返し表示させてもよい。

【0042】以上のように、第2の実施例によれば、時間的に波及する誤りは再送を行い、時間的に波及しない

誤りは再送を行わないことになり、画質に与える影響の大きい誤り部分のデータだけを再送することができる。

【0043】(3) 第3の実施例

本発明の第3の実施例は、受信側があるビットに生じた誤りによって以降の他のビットを誤って復号してしまうような符号化（例えば、H. 261やMPEG等のハフマン符号化）を用いて送信側が画像信号を圧縮符号化する場合を想定している。この、第3の実施例では、図5のフローチャートに示すように、図1のステップS203における画質への影響の大小判定を、誤りが生じたデータから次に同期コードが現われるまでのビット数が、予め定められた所定のしきい値よりも大きいか小さいかに基づいて決定するようにしている（ステップS203b）。すなわち、第3の実施例では、当該ビット数が所定のしきい値よりも大きいときに画質に与える影響が大きいと判断するようにしている。なお、同期コードとは、例えばH. 261ならばGBSC、MPEGならばSlice Start Codeである。

【0044】誤りが生じて以降の符号の区切りがわからなくなっても、次の同期コード以降のデータは正しく復号できるので、誤りが生じたことによって復号できなくなるのは次の同期コードまでの間である。次の同期コードまでの間のビット数が少なければ、図2(d)に示すように参照フレームとの差分が小さかった、つまりこの部分に関しては参照フレームと似た画像であったと判断し、誤りデータの再送要求は行わず、正しく復号できない部分に参照フレームを表示させる。このようにしても画質劣化は検知されにくい。一方、次の同期コードまでの間のビット数が多ければ、図2(b)に示すように参照フレームとの差分が大きかったと判断し、誤りデータの再送要求を行い、誤りを残さない。

【0045】図6は、本発明の第3の実施例に係る画像データ伝送システムの構成を示すブロック図である。図6において、送信側の構成は、図4の画像データ伝送システムにおける送信側の構成と同様であり、相当する部分には同一の参照番号を付しておく。受信側は、ピクチャ判定装置208に代えてビット計数装置308が設けられている以外は、図4のシステムにおける受信側の構成と同様であり、相当する部分には同一の参照番号を付しておく。

【0046】以下には、図6に示す画像データ伝送システムの動作を説明する。まず、送信側において、画像符号化装置201は、入力された画像信号をH. 261やMPEG等のハフマン符号を用いた方法で圧縮符号化し、画像符号化ビット列を生成する。送信側のその他の動作は、図4の画像データ伝送システムにおける送信側の動作と同様である。

【0047】一方、受信側では、誤り検出装置207が誤りを検出し、訂正できない場合は、ビット計数装置3

08が次に現われる同期コードの検出を行い、誤りが生じたビットからその同期コードまでの間に出現するビット数を計数する。計数されたビット数が所定のしきい値よりも大きければ、再送要求送信装置209は、送信側に対し誤りデータブロックの再送要求を送信する。なお、上記しきい値は、量子化ステップサイズを考慮した一定の値にしてもよいし、正しく復号できない画像範囲の大きさに応じて可変にしてもよい。なお、画像復号装置211は、再送要求を行わないために正しく復号できない部分には、参照フレームの同一位置の画像を表示させる。受信側のその他の動作は、図4の画像データ伝送システムにおける送信側の動作と同様である。

【0048】以上のように第3の実施例によれば、非常に検知されやすい誤りは再送を行い、検知されにくい誤りは再送を行わないことになり、画質に与える影響の大きい誤りだけを再送することができる。

【0049】(4) 第4の実施例

図7は、本発明の第4の実施例における送信側の構成を示している。図7において、本実施例の送信側は、画像符号化装置41と、記憶装置42と、レート制御装置43と、送信装置44とを備えている。

【0050】次に、図7に示す送信側の動作を説明する。画像符号化装置41は、入力された動画像のデータをMPEGで符号化し、これを記憶装置42に格納する。レート制御装置43は、図8のフローチャートに示すように、記憶装置42から符号化済みのIピクチャおよびPピクチャを読み出し（ステップS301）、残りのGOP（MPEGにおけるグループ・オブ・ピクチャのことであり、少なくとも1枚のIピクチャを含むピクチャの集合を意味する）の全データを受信側の表示時間までに伝送可能か否かを判断する（ステップS302）。伝送レートが高く、GOPの全データを受信側の表示時間までに送れる場合、レート制御装置43は、記憶装置42から全てのBピクチャを読み出す（ステップS303）。一方、伝送レートが低く、GOPの全データを受信側の表示時間までに送りきれない場合、レート制御装置43は、記憶装置42から一部のBピクチャを読み出す（ステップS304）。レート制御装置43によって読み出されたI、P、Bピクチャは、伝送装置44で受信側に伝送される。このように、伝送レートが低い場合、Bピクチャを間引くことにより、受信側の表示時間に間に合うように伝送することができる。

【0051】以上のように、第4の実施例によれば、MPEGで符号化、記憶された画像データを再復号および符号化することなく、伝送レートに応じて送信することができる。従って、送信側の構成が簡単になる。

【0052】(5) 第5の実施例

図9は、本発明の第5の実施例における送信側の構成を示している。図9において、本実施例の送信側は、画像符号化装置51と、記憶装置52と、検索装置53と、

送信装置54とを備えている。

【0053】次に、図9に示す送信側の動作を説明する。画像符号化装置51は、入力された動画像データをMPEGで符号化し、これを記憶装置52に格納する。このとき、画像符号化装置51は、図10に示すように、Iピクチャとして符号化した画像フレームを、時間的に直前のIピクチャまたはPピクチャを参照するPピクチャとしても符号化して記憶装置52に格納しておく。受信側からランダムアクセス要求があった場合、検索装置53は、図11のフローチャートに示すように、記憶装置52に格納されたデータからアクセスポイントを検索する（ステップS401）。次に、検索装置53は、図10に数字で示すように、検索したアクセスポイント後に最初に出現するIピクチャから画像フレームを順番に読み出し、途中で位置するIピクチャは同フレームのPピクチャとして符号化した方を読み出す（ステップS402～S405）。検索装置53によって読み出されたデータは、送信装置54によって受信側に送信される。

【0054】以上のように、第5の実施例によれば、Iピクチャが有するビット数は非常に大きい、Pピクチャが有するビット数は小さくて済むため、ランダムアクセスを可能にしながら、大幅に伝送ビット数を削減できる。

【0055】（6）第6の実施例

本発明の第6の実施例における送信側の構成は、図9に示す第5の実施例の場合と同様である。本実施例において、画像符号化装置51は、図12に示すように、最初の画像フレームやシーンチェンジ直後の画像フレームを除いては、各画像フレームをPピクチャまたはBピクチャとして符号化し、その際ランダムアクセスを可能とするために随所にPピクチャとして符号化した画像フレームをIピクチャとしても符号化して記憶装置52に格納しておく。受信側からランダムアクセス要求があった場合、検索装置53は、図13のフローチャートに示すように、記憶装置52に格納されたデータからアクセスポイントを検索する（ステップS501）。次に、検索装置53は、図12に数字で示すように、検索されたアクセスポイント後に最初に出現するIピクチャから画像フレームを順番に読み出す。なお、Iピクチャは最初に読み出されるだけであり、途中では読み出されない。検索装置53によって読み出されたデータは、送信装置54によって受信側に送信される。

【0056】前述した第5の実施例では、同一フレームをIピクチャとして符号化した画像とPピクチャとして符号化した画像との誤差が、これが出現する度に蓄積されていくが、第6の実施例によれば、最初のフレームに関する誤差が残るだけで、以降の誤差は蓄積されない。また、このIピクチャをPピクチャとして符号化した画像に極力近づけることによって、その誤差はほとんど感

じられなくなる。

【0057】以上のように、第6の実施例によれば、ランダムアクセスを可能にしながら、大幅に伝送ビット数を削減でき、さらに誤差も小さくすることができる。

【0058】（7）第7の実施例

本発明の第7の実施例における送信側の構成は、図9に示す第5の実施例の場合と同様である。本実施例において、画像符号化装置51は、図14に示すように、Iピクチャとして符号化した画像フレームを、時間的に直前のIピクチャとして符号化した画像フレームを参照するPピクチャ（以降、ここではP'ピクチャと呼ぶ）としても符号化して記憶装置52に格納しておく。受信側から高速再生要求があった場合、検索装置53は、図15のフローチャートに示すように、記憶装置52に格納されたデータからアクセスポイントを検索する（ステップS601）。次に、検索装置53は、図14に数字で示すように、まず検索されたアクセスポイント後に最初に出現するIピクチャを読み出し（ステップS602）、以降、Iピクチャとして符号化した画像フレームのみを検索し、そのフレームについては、P'ピクチャとして符号化した方を読み出す（ステップS603）。検索装置53によって読み出されたデータは、送信装置54によって受信側に送信される。

【0059】なお、上記第7の実施例では、直前のIピクチャを参照してP'ピクチャを符号化するようにしたが、直前のP'ピクチャを参照してP'ピクチャを符号化すれば、第6の実施例と同じ理由で誤差が蓄積しない。

【0060】以上のように、第7の実施例によれば、大幅に伝送ビット数を削減できるため、さらに高速に再生できるようになる。

【0061】（8）第8の実施例

本発明の第8の実施例における送信側の構成は、図9に示す第5の実施例の場合と同様である。本実施例において、画像符号化装置51は、図16に示すように、Iピクチャとして符号化した画像フレームを、時間的に直後のIピクチャとして符号化した画像フレームを参照するPピクチャ（以降、ここではP''ピクチャと呼ぶ）としても符号化して記憶装置52に格納しておく。受信側から逆順再生要求があった場合、検索装置53は、図17のフローチャートに示すように、格納されたデータからアクセスポイントを検索する（ステップS701）。次に、検索装置53は、検索されたアクセスポイント後に最初に出現するIピクチャを読み出し（ステップS702）、以降、GOP単位で逆順に読み出し、そのうちIピクチャとして符号化した画像フレームについては、P''ピクチャとして符号化した方を読み出す（ステップS703）。検索装置53によって読み出されたデータは、送信装置54によって受信側に送信される。受信側では、GOPごとに正順に復号し、それを保持して、逆

順に表示させる。

【0062】また、受信側から逆順高速再生要求があった場合、検索装置53は、記憶装置52に格納されたデータからアクセスポイントを検索して、まずIピクチャを読み出し、以降逆順に、Iピクチャとして符号化した画像フレームのみを検索し、そのフレームについては、P”ピクチャとして符号化した方を読み出す。

【0063】なお、上記第8の実施例では、直後のIピクチャを参照してP”ピクチャを符号化するようにしたが、直後のP”ピクチャを参照してP”ピクチャを符号化すれば、第6の実施例と同じ理由で誤差が蓄積しない。

【0064】以上のように、第8の実施例によれば、逆順再生を可能にしながら、大幅に伝送ビット数を削減できる。また、高速の逆順再生も行えるようになる。

【0065】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、検出された誤りが画質に影響する範囲が広いときのみ誤り部分のデータの再送を行い、広くないときは再送を行なわないようにしているので、伝送効率を悪化させることなく、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0066】請求項2、3および7の発明によれば、誤りによる画質劣化が他のフレームにまで及ぶときのみ再送を行い、他のフレームに及ばないときは再送を行なわないようにしているので、伝送効率を悪化させることなく、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0067】請求項4の発明によれば、誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分には、時間的に1つ前の画像フレームの同一位置の画像を表示するようにしているので、フレーム間の画像の相関性を利用して画像が見苦しくなるのを防止することができる。

【0068】請求項5の発明によれば、誤り部分のデータの再送を要求しなかったため正しく復号できない画像部分を含む画像フレーム全体を破棄して、時間的に1つ前の画像フレームを表示するようにしているので、フレーム間の画像の相関性を利用して画像が見苦しくなるのを防止することができる。

【0069】請求項6および8の発明によれば、ハフマン符号化等を用いて動画像信号を圧縮符号化している場合において、誤りによって正しく復号できなくなる画像部分が、参照フレームと大きく異なるときのみ再送を行い、参照フレームとあまり変化がない場合には再送を行なわないようにしているので、伝送効率を悪化させることなく、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0070】請求項9の発明によれば、PEGで符号化されたデータを、伝送レートに応じてBピクチャを間引いて伝送するようにしているので、従来のように再度の復号化および符号化を行うことなく、符号化の時点で想定された伝送レート以下でもデータを伝送することがで

きる。

【0071】請求項10の発明によれば、ランダムアクセス時において、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームを、Pピクチャで伝送するようにしているので、大幅に伝送ビット数を削減でき、伝送効率を上げることができる。

【0072】請求項11の発明によれば、ランダムアクセス時において、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームを、Pピクチャで伝送するようにしているので、大幅に伝送ビット数を削減でき、伝送効率を上げることができる。また、請求項11の発明によれば、最初のフレームに関する誤差が残るだけで、以降の誤差は蓄積されないもので、誤差の少ないデータ伝送を行うことができる。

【0073】請求項12の発明によれば、高速再生時において、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームをPピクチャで伝送するようにしているので、大幅に伝送ビット数を削減でき、より一層高速な再生が行える。

【0074】請求項13の発明によれば、逆順再生時において、従来はIピクチャで伝送していた画像フレームをPピクチャで伝送するようにしているので、大幅に伝送ビット数を削減でき、伝送効率を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図2】本発明の第2および第3の実施例を説明するための復号画像を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施例に係る画像データ伝送システムの構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の第3の実施例に係る画像データ伝送システムの構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第4の実施例における送信側の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第4の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明の第5～第8の実施例における送信側の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第5の実施例を説明するためのシーケンス図である。

【図11】本発明の第5の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図12】本発明の第6の実施例を説明するためのシーケンス図である。

【図13】本発明の第6の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図14】本発明の第7の実施例を説明するためのシーケンス図である。

【図15】本発明の第7の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図16】本発明の第8の実施例を説明するためのシーケンス図である。

【図17】本発明の第8の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図18】従来の画像データ伝送方法を説明するためのフローチャートである。

【図19】従来の画像データ伝送システムにおける送信側の構成を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

201…画像符号化装置

202…再送装置

203…誤り訂正符号化装置

204…送信装置

205…再送要求受信装置

206…受信装置

207…誤り検出装置

208…ピクチャ判定装置

209…再送要求送信装置

210…再送用バッファリング装置

211…画像復号装置

308…ビット計数装置

41…画像符号化装置

42…記憶装置

43…レート制御装置

44…送信装置

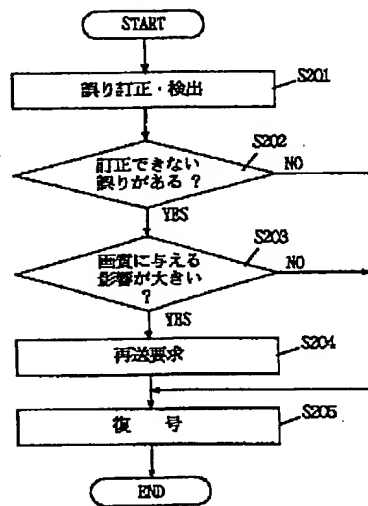
51…画像符号化装置

52…記憶装置

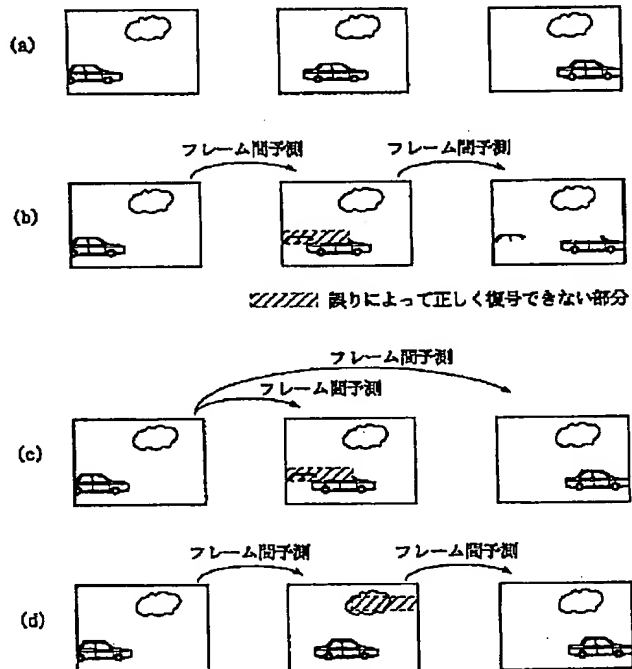
53…検索装置

54…送信装置

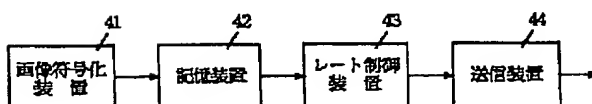
【図1】



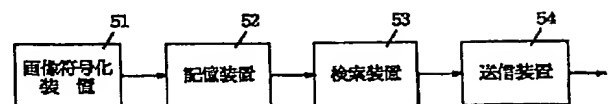
【図2】



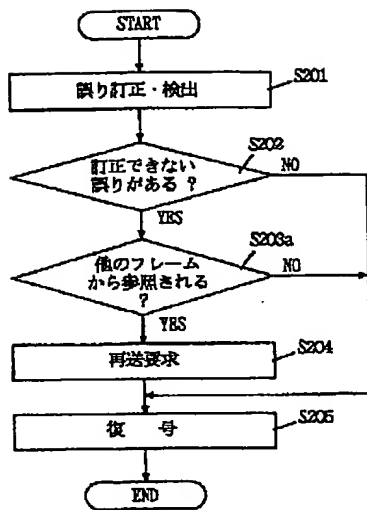
【図7】



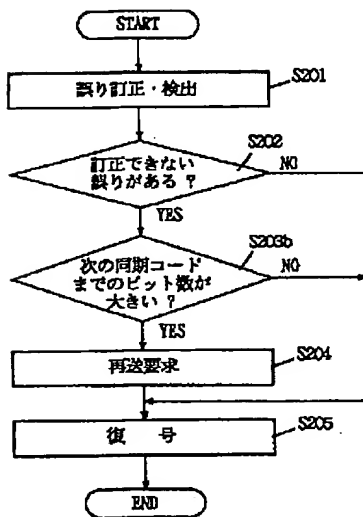
【図9】



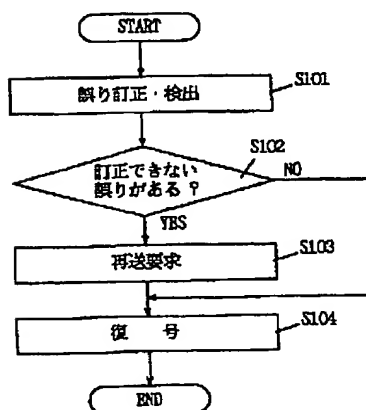
【図3】



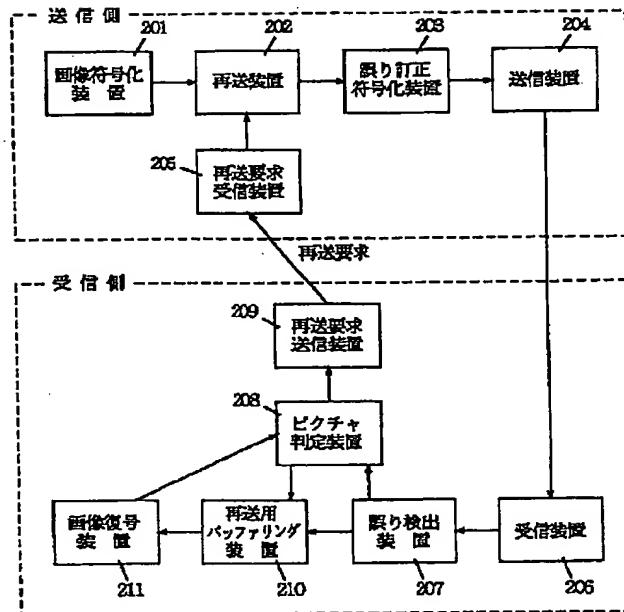
【図5】



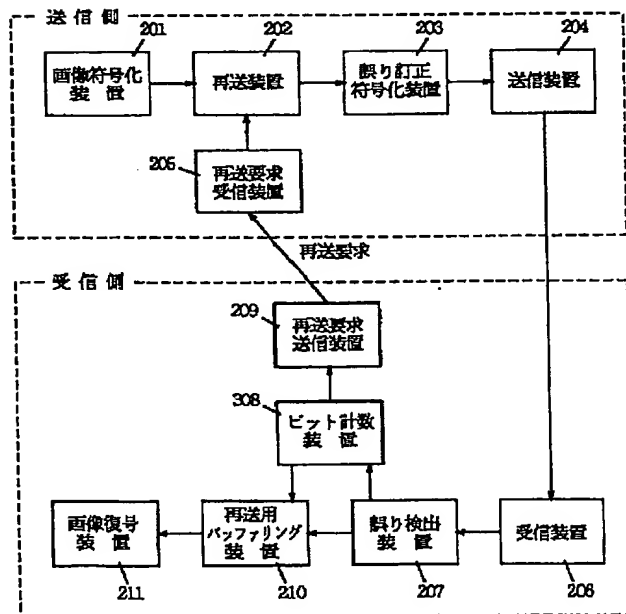
【図18】



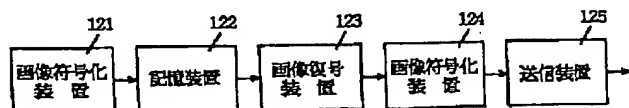
【図4】



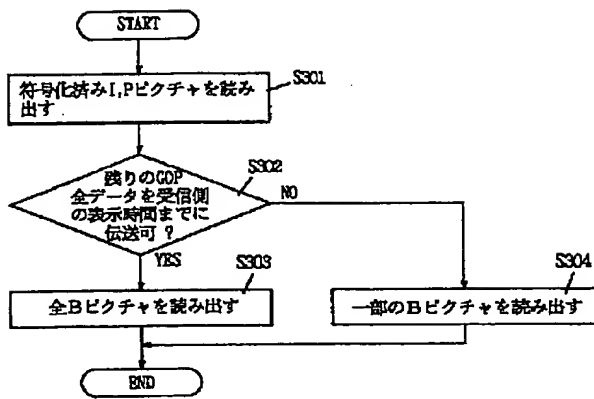
【図6】



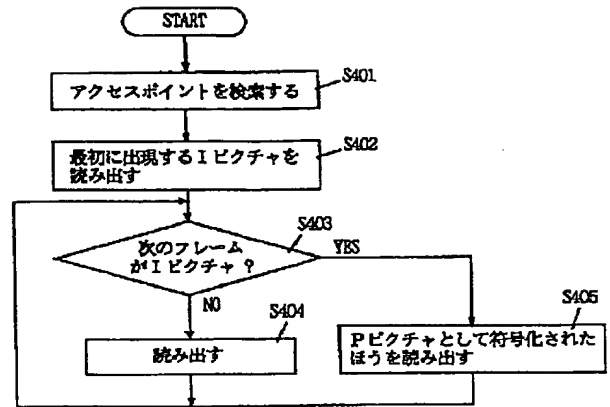
【図19】



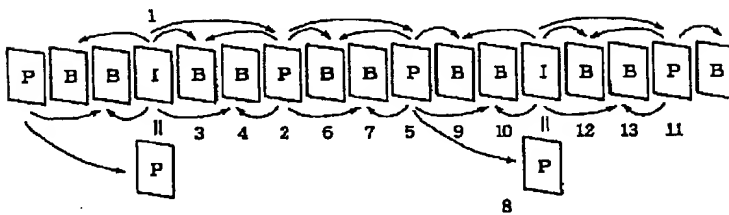
【図 8】



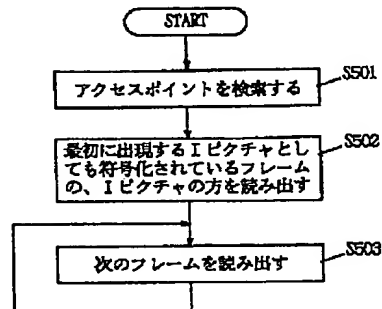
【図 11】



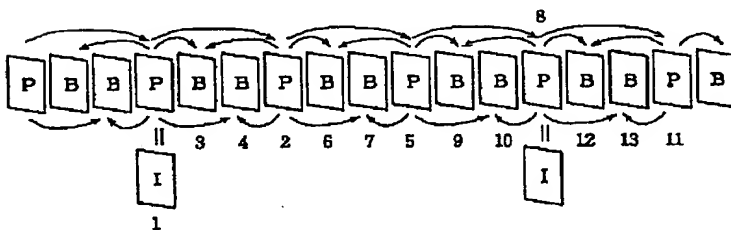
【図 10】



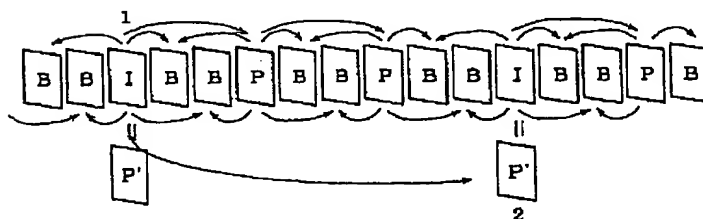
【図 13】



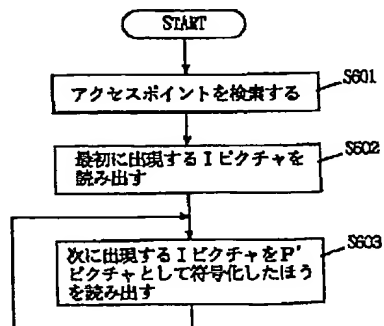
【図 12】



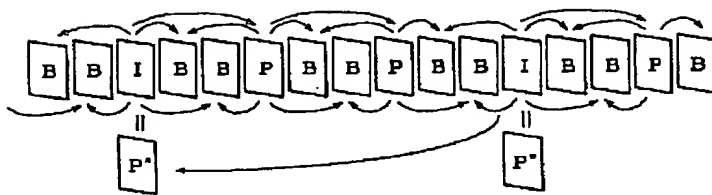
【図 14】



【図 15】



【図16】



【図17】

